

# **PENGARUH LATIHAN KOMBINASI TERHADAP PENURUNAN RISIKO JATUH PADA LANJUT USIA**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada  
Program Studi Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan

Oleh:

**HUTAMI RINDYASTUTY**

**J120 130 017**

**PROGAM STUDI S1 FISIOTERAPI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**PENGARUH LATIHAN KOMBINASI TERHADAP PENURUNAN**  
**RESIKO JATUH PADA LANJUT USIA**



Dosen Pembimbing

**Yulisna Mutia Sari, SST.FT., M.Sc (GRS)**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Pengaruh Latihan Kombinasi terhadap Penurunan Resiko Jatuh pada  
Lanjut Usia**

**Diajukan oleh**

**Hutami Rindyastuty**  
**J120 130 017**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji**



**Fakultas Ilmu Kesehatan**

**Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Pada hari Senin, 20 Maret 2017**

**dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji**

1. Yulisna Mutia Sari, SST.FT., Msc(GRS) (  )  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Umi Budi Rahayu, SST.FT., M.Kes (  )  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Isnaeni Herawati, S.Fis., M.Sc (  )  
(Anggota II Dewan Penguji)

**Dekan**



**Dr. Suwaji, M.Kes**

**NIP. 105311231983031002**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 20 Maret 2017

Penulis



**Hutami Rindyastuty**  
**J120 130 017**

# PENGARUH LATIHAN KOMBINASI TERHADAP PENURUNAN RISIKO JATUH PADA LANSIA

## ABSTRAK

**Latar belakang :** Pada lanjut usia (lansia) terjadi proses penuaan yang dapat menimbulkan berbagai masalah atau kemunduran dalam berbagai aspek baik fisik, biologis, psikologis, sosial, spiritual maupun ekonomi. Hal itulah yang berdampak pada berbagai peningkatan risiko pada lansia seperti jatuh. Jatuh merupakan salah satu penyebab utama dari kematian dan cedera pada populasi lanjut usia. Faktor yang memperberat risiko jatuh antara lain adanya penurunan pengontrol keseimbangan seperti penurunan kekuatan otot, perubahan postur, kadar lemak yang menumpuk pada daerah tertentu, penurunan *proprioceptive*, penurunan visual. Salah satu cara untuk mengurangi risiko jatuh pada lansia yaitu dengan memberikan latihan kombinasi berupa *aerobic*, *stretching* dan *strengthening*.

**Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh latihan kombinasi terhadap penurunan risiko jatuh pada lansia di Posyandu Ngudi Sehat Colomadu.

**Manfaat Penelitian :** Dapat mengetahui pengaruh pemberian latihan kombinasi terhadap penurunan risiko jatuh pada lansia

**Metode penelitian :** Jenis penelitian ini menggunakan metode *Quasy Experimental*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Purposive Sampling*. Sampel yang di dapatkan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 20 orang. Pengukuran risiko jatuh sebelum dan sesudah diberikan latihan kombinasi menggunakan *The Tinetti Gait and Balance Instrument*. Uji Pengaruh menggunakan Uji *Wilcoxon* dengan nilai *p value* adalah 0,000.

**Hasil:** Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* diketahui bahwa nilai *p-value*  $0,000 < 0,005$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga dapat diinterpretasikan bahwa ada pengaruh pemberian latihan kombinasi terhadap penurunan risiko jatuh pada lansia.

**Kesimpulan:** Pemberian latihan kombinasi selama 4 minggu dapat menurunkan risiko jatuh pada lansia di Posyandu Ngudi Sehat Colomadu.

**Kata Kunci:** Risiko Jatuh, Latihan Kombinasi, *The Tinetti Gait and Balance Instrument*, Lanjut Usia

## ABSTRACT

**Background:** The aging process in the elderly can generates some problems or regressions in many aspects, as in physical, biological, psychological, spiritual, and even economics. Those things are most likely the reasons behind the increasing risks of the elderly, like falling. Falling cannot be underestimated as it is one of the reasons of death and injuries for the elderly. The factors that are increasing the risk of falling can be the decreased of the balance controller, like reduction of muscle strengths, changes of posture, the mass of fat that is piling up

on certain areas, reduced proprioceptive, and visual. One of ways to reduce the risk of falling in the elderly is giving them the combined exercise, such as aerobic, stretching, and strengthening.

**Objective:** To find out the effect of combined exercise towards the decreased risk of falling of the elderly in Posyandu Ngudi Sehat Colomadu.

**Benefit :** To understand the effect of combined exercise in reducing the risk of falling in the elderly.

**Methods:** This research uses the Quasy Experimental method. The sampling technique that is used is Purposive Sampling. The obtained sample based on the inclusion and exclusion criteria are 20 people. The measurement for the risk of falling before and after the exercise given uses The Tinetti Gait and Balance Instrument. The effect test uses the Wilcoxon test with p value is 0,000.

**Results:** The analysis of statistics was obtained by result base on the Wilcoxon test, it could be seen that p-value  $0,000 < 0,005$  so  $H_0$  is rejected and  $H_a$  is accepted. It can be interpreted that there is an effect of the combined exercise to the risk of falling in the elderly.

**Conclusion:** Giving the combined exercise for four weeks is reducing the risk of falling in the elderly in Posyandu Ngudi Sehat Colomadu.

**Keywords:** Risk of falling, combined exercise, The Tinetti Gait and Balance Instrument, elderly.

## 1. PENDAHULUAN

Secara global angka pertumbuhan lansia semakin hari semakin meningkat hal ini merupakan dampak dari meningkatnya usia harapan hidup di Indonesia. Jumlah penduduk usia 60 tahun keatas di Indonesia pada tahun 2010 sebesar 7,56% dan diprediksi pada tahun 2035 mencapai 15,77% (BPS, 2013). Populasi lansia di wilayah Surakarta pada tahun 2013 berjumlah 59.101 jiwa (Dispendukcapil, 2013).

Pada lanjut usia (lansia) terjadinya proses penuaan yang dapat menimbulkan berbagai masalah atau kemunduran dalam berbagai aspek baik fisik, biologis, psikologis, sosial, spiritual maupun ekonomi (Miller, 2004). Hal itulah yang berdampak pada berbagai peningkatan risiko pada lansia, seperti vertigo, *dementia*, *dizziness*, jatuh, *fainting* (*The American Geriatrics Society*, 2012). Salah satu risiko yang perlu diperhatikan yaitu jatuh. Menurut Jamebozorgi *et al.* (2013), jatuh merupakan salah satu penyebab utama dari kematian dan cedera pada populasi lanjut usia. Hal – hal yang menjadi faktor

memperberat resiko jatuh antara lain adanya penurunan pengontrol keseimbangan seperti penurunan kekuatan otot, perubahan postur, kadar lemak yang menumpuk pada daerah tertentu, penurunan *propioceptive*, penurunan visual, jika hal tersebut terjadi akan terjadi kontrol keseimbangan yang kurang baik bagi lansia (Munawarrah dan Nindya, 2015)

Lansia dianggap merepotkan dan tidak berguna pada umumnya adalah lansia yang mengalami kemunduran fisik dan psikis terutama yang mengalami risiko cedera jatuh. Hal tersebut dapat dilihat dengan banyaknya penelantaran lansia oleh keluarga dan masyarakat.

Ada beberapa cara untuk menanggulangi jatuh pada lansia, salah satunya dengan olahraga. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Nina (2007), secara fisiologis, olahraga dapat meningkatkan kapasitas *aerobic*, kekuatan, fleksibilitas, dan keseimbangan. Penelitian lain yang dilakukan Tobing (2011) latihan fisik yang baik, benar, teratur dan teratur (BBTT) serta latihan yang sesuai dengan tingkat kesehatan, tingkat aktivitas fisik dan tingkat kebugaran masing-masing individu dapat mengurangi resiko kelainan tulang yang menyebabkan risiko cedera jatuh pada lansia.

Menurut Barnett *et al.* (2003) dalam Anonim (2007) juga menyatakan bahwa program latihan fisik yang terdiri dari pemanasan diikuti dengan keseimbangan, koordinasi, dan latihan kekuatan otot serta pendinginan yang dilakukan 1 jam per minggu selama satu tahun dapat menurunkan angka kejadian jatuh sebesar 40%. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Cakar *et al.* (2010), mengatakan bahwa kombinasi latihan yang terdiri dari *stretching*, *aerobic* dan *strengthening* dapat memberikan manfaat untuk penurunan resiko jatuh. Hal ini dikarenakan kombinasi latihan tersebut dapat meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan *proprioceptive*, meningkatkan kontrol postural, mengembangkan kemampuan koordinasi dan aktifitas motoric secara fungsional.

Manfaat-manfaat tersebutlah yang mendasari peneliti sebagai fisioterapi yang merupakan tenaga kesehatan yang memiliki beberapa intervensi terapi latihan untuk melakukan penelitian dengan menggunakan latihan kombinasi

yang terdiri dari *stretching*, *aerobic* dan *strengthening* yang akan dilaksanakan di Posyandu Ngudi Sehat Colomadu. Dimana posyandu lansia merupakan kebijakan pemerintah untuk pengembangan pelayanan kesehatan bagi lansia yang penyelenggaraannya melalui program Puskesmas dengan melibatkan peran serta lansia, keluarga, tokoh masyarakat, dan organisasi sosial (Kemenkes, 2010). Namun pada kenyataannya tidak semua posyandu lansia mendapat perhatian dari pemerintah dan puskesmas setempat oleh karena itu masih terdapat beberapa masalah yang dianggap tidak terlalu berbahaya dan menjadi hal biasa seperti jatuh. Padahal jatuh dan cedera yang berhubungan dengan jatuh adalah masalah medis umum dan serius bagi lansia, itulah alasan mengapa peneliti melakukan penelitian di posyandu lansia. Rumusan masalah dari penelitian ini adalah adakah pengaruh latihan kombinasi terhadap penurunan risiko jatuh pada lansia.

## **2. METODE**

Jenis penelitian ini menggunakan metode *Quasy Experimental*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Purposive Sampling*. Sampel yang di dapatkan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 20 orang. Pengukuran resiko jatuh sebelum dan sesudah diberikan latihan kombinasi menggunakan *The Tinetti Gait and Balance Instrument*. Uji Pengaruh menggunakan Uji *Wilcoxon* dengan nilai *p value* adalah 0,000.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Uji Normalitas**

Dalam penelitian ini dilakukan analisa normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan nilai  $\text{sig} > 0,05$ . Berdasarkan hasil dari data normalitas didapatkan nilai pada resiko jatuh sebesar 0,014, maka termasuk data berdistribusi tidak normal karena  $p \text{ value} < 0,05$ .

### **3.2 Uji Homogenitas**

Dalam penelitian ini dilakukan analisa homogenitas menggunakan uji *Levene* dengan nilai  $> 0,05$ . Berdasarkan hasil dari data homogenitas



didapatkan nilai sebesar 0,034, maka termasuk data homogen karena  $p\text{-value} > 0,05$ .

### 3.3 Uji Pengaruh

Uji pengaruh *pre* dan *post test* pada subyek penelitian dilakukan untuk mengetahui penurunan resiko jatuh sebelum dan sesudah diberikan latihan kombinasi. Pada uji pengaruh, menggunakan uji *Wilcoxon* dengan nilai  $p < 0,05$  yang berarti ada pengaruh pemberian latihan kombinasi. Dapat dilihat dari data bahwa setelah diberikan latihan kombinasi pada kelompok perlakuan diperoleh nilai  $t$  hitung sebesar 14,920 dan nilai probabilitas 0,000 sehingga dapat disimpulkan hipotesa yaitu ada pengaruh pemberian kombinasi latihan terhadap penurunan resiko jatuh pada lansia di Posyandu Lansia Ngudi Sehat Colomadu atau  $H_a$  diterima.

### 3.4 Pembahasan

Usia responden dalam penelitian ini didominasi oleh rentang usia 60-64 dan 65-69 yang merupakan *Elderly*. Usia lanjut yang dialami oleh lansia akan menyebabkan lansia mengalami berbagai perubahan fisiologis yang berkaitan dengan kejadian jatuh diantaranya adalah perubahan sistem muskuloskeletal, sistem persyarafan dan sistem sensoris (Lueckenotte, 2000 dan Tamher, 2009).

Penurunan massa tulang progresif merupakan salah perubahan sistem musculoskeletal secara fisiologis yang kerap kali terjadi pada lansia. Hal ini dapat menyebabkan makin lemahnya tulang dan kekakuan tulang akan menurun. Dampak berkurangnya kepadatan tulang akan mengakibatkan osteoporosis. Osteoporosis lebih lanjut mengakibatkan nyeri, deformitas, dan fraktur sehingga resiko jatuh akan meningkat. Ditambah lagi perubahan struktur otot pada lansia seperti penurunan jumlah dan ukuran serat otot serta atrofi pada beberapa serat otot yang menyebabkan penurunan kekuatan, menurunnya fleksibilitas, dan menurunnya kemampuan fungsional otot (Pujiastuti dan Utomo, 2003).

Perubahan sistem persyarafan yang terjadi pada lansia seperti kematian yang banyak terjadi pada akson, dendrit dan badan sel saraf. Dendrit yang

berfungsi untuk komunikasi antar sel mengalami perubahan menjadi lebih tipis dan kehilangan kontak antar sel. Daya hantar saraf mengalami penurunan 10% sehingga gerakan menjadi lamban. Akson dalam medula spinalis menurun 37%. Perubahan tersebut mengakibatkan penurunan kognitif, koordinasi, keseimbangan, kekuatan otot, reflek, perubahan postur dan waktu reaksi (Pujiastuti dan Utomo, 2003).

Banyak lansia memiliki masalah sensoris yang berhubungan dengan perubahan normal akibat penuaan. Perubahan sensoris dan permasalahan yang dihasilkan merupakan faktor yang turut berperan paling kuat dalam perubahan gaya hidup yang bergerak ke arah ketergantungan yang lebih besar. Defisit sensoris perubahan penglihatan akan mengakibatkan penurunan kemampuan untuk melakukan akomodasi, konstriksi pupil akibat penuaan dan perubahan warna serta kekeruhan lensa mata. Selain itu kehilangan pendengaran pada lanjut usia yang disebut presbikusis akan menambah gangguan keseimbangan yang akan terjadi pada lansia sehingga resiko jatuh akan meningkat (Pujiastuti dan Utomo, 2003).

Namun perubahan fisiologis yang disebutkan diatas tidak akan terjadi pada usia produktif dengan rentang usia pertengahan (*middle age*) yaitu antara 45 – 59 tahun. Usia tersebut dalam masa virilitas yaitu masa persiapan usia lanjut, yang menampakkan keperkasaan fisik dan kematangan jiwa (Muticara, 2003). Penelitian yang dilakukan oleh Surakka. (2010) terhadap 252 responden dengan rentang usia pertengahan (*middle age*) setelah diberikan latihan kekuatan didapatkan hasil peningkatan yang signifikan dan penurunan resiko jatuh. Penjelasan lebih lanjut mengenai peningkatan kekuatan otot yang terjadi dikarenakan penurunan fungsi fisiologis yang terjadi pada sistem neuromuskular dan khususnya sistem muskuloskeletal tidak mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan dengan usia lanjut (*eldery*). Selanjutnya proses peningkatan kekuatan otot akan lebih cepat terjadi pada usia pertengahan (*middle age*) dibandingkan dengan usia lanjut (*eldery*).

Dalam penelitian ini menyatakan bahwa jumlah lansia perempuan dua kali lebih banyak daripada lansia laki-laki. Perempuan *menopause* banyak mengalami penurunan produksi hormone estrogen, hormon progesteron dan hormon seks lainnya (Liewellyn dan Jones, 2005). Dimana estrogen mempunyai peran penting untuk homeostasis jaringan otot. Tendon ditemukan mengandung reseptor estrogen yang responsif dapat mempengaruhi *musculotendinous*. Penurunan kadar estrogen akibat efek penuaan menyebabkan fungsi tendon perempuan lebih mengalami penurunan daripada laki-laki (Burgess *et al.*, 2008). Hal ini akan membuat penurunan fungsi reflek dari tendon sehingga akan mengganggu keseimbangan dari lansia dan penurunan *proprioceptive* dari otot tersebut yang mengakibatkan peningkatan resiko jatuh (Stanley, 2006). Penurunan estrogen juga berdampak pada berkurangnya kepadatan tulang sehingga terjadi pengeroposan tulang dan tulang mudah patah (Muttaqin, 2008).

Dengan bertambahnya usia terdapat penurunan masa tulang secara linier yang disebabkan kenaikan *turn over* pada tulang sehingga tulang lebih porous. Selama kehidupan laki-laki kehilangan 20-30% dan wanita 30-40% dari puncak massa tulang. Pada sistem otot terjadi pengurangan masa otot terutama mengenai serabut otot tipe II. Pengurangan ini disebabkan karena atrofi dan kehilangan serabut otot. Hal ini menyebabkan laju metabolik basal dan laju konsumsi oksigen maksimal berkurang. Otot menjadi mudah lelah dan kecepatan laju kontraksi melambat. Selain penurunan masa otot juga dijumpai berkurangnya rasio otot dan jaringan lemak. Dimana hal tersebut merupakan faktor penyebab resiko jatuh.

*Strengthening exercise* memiliki kelebihan yaitu dapat meningkatkan kinerja otot, terjadinya peningkatan kekuatan pada jaringan ikat (tendon, ligament dan jaringan ikat intramuskular), kepadatan mineral tulang menjadi lebih besar atau demineralisasi tulang kurang, penurunan stres selama aktivitas fisik, mengurangi risiko cedera jaringan lunak selama aktivitas fisik, memungkinkan terjadinya peningkatan kapasitas untuk memperbaiki dan menyembuhkan jaringan lunak dari kerusakan karena dampak positif

pada proses perbaikan jaringan, dapat memungkinkan terjadi peningkatan keseimbangan tubuh, meningkatkan kinerja fisik dalam kehidupan sehari-hari, pekerjaan dan aktivitas rekreasi, terjadi perubahan positif dalam komposisi tubuh (peningkatan massa otot atau penurunan lemak tubuh), perasaan fisik menjadi lebih tenang, kemungkinan peningkatan persepsi kecacatan dan kualitas hidup menjadi lebih baik (Kisner and Colby, 2012). *Strengthening exercise* mengarah kepada *output* tenaga dari suatu kontraksi otot dan secara langsung berhubungan dengan jumlah tension yang dihasilkan oleh kontraksi otot, dimana otot adalah sebagai salah satu komponen yang dapat menghasilkan suatu gerakan dan merupakan suatu jaringan yang terbesar dalam tubuh dan otot mempunyai kemampuan ekstensibilitas, elastisitas dan kontraktilitas (Kisner and Colby, 2007).

Latihan *strengthening* akan lebih baik di kombinasikan dengan latihan *aerobic* seperti *jogging* dan *sidewalking* (Cakar *et al.*, 2010). Pada latihan *aerobic* secara general otot-otot tubuh akan dipacu untuk bergerak. Gerakan-gerakan yang terpola dan terprogram akan memberikan respon adaptif secara fisiologis pada sistem muskuloskeletal (Salzman, 2010). Respon otot-otot postural tubuh yang sinergis mengarah pada waktu dan jarak dari aktivitas kelompok otot yang diperlukan untuk mempertahankan keseimbangan dan kontrol postural. Beberapa kelompok otot baik pada tubuh bagian atas (kelompok otot *abdomen* dan *back muscle*) maupun bagian bawah (otot-otot tungkai) berfungsi mempertahankan postur tubuh saat berdiri tegak serta mengatur keseimbangan tubuh terhadap *base of support* (Suhartono, 2005 dalam Imron *et al.*, 2015). Selain itu kombinasi latihan yaitu *stretching*, *aerobic* dan *strengthening* juga dapat mengembangkan kemampuan koordinasi dan aktifitas motorik secara fungsional dan memberikan umpan balik pada saraf sensorik dari kontraksi. Sehingga dengan latihan kombinasi yang rutin dapat melatih respon reseptor sensorik di seluruh permukaan otot, kulit, kapsul sendi, dan ligament dalam merangsang terbentuknya *proprioception*. Melalui peningkatan latihan pada otot, sendi, dan ligament maka akan meningkatkan sensorimotor yang akan meningkatkan

*proprioception*, dengan meningkatnya *proprioception* maka akan berpengaruh pada peningkatan keseimbangan tubuh (Fitriyansyah, 2014).

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat dilihat ada pengaruh dari pemberian latihan kombinasi yang terdiri dari *aerobik*, *stretching* dan *strengthening* terhadap penurunan resiko jatuh pada lansia yang dilihat dari penguatan kekuatan otot, peningkatan koordinasi, peningkatan keseimbangan dan peningkatan fleksibilitas.

### **3.5 Keterbatasan Penelitian**

Peneliti tidak mengontrol faktor lain yang berpengaruh terhadap peningkatan resiko jatuh, seperti kebiasaan sehari-hari, maupun hobi yang dapat meningkatkan resiko jatuh.

## **4 PENUTUP**

### **4.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti di Posyandu Lansia Ngudi Sehat Colomadu yaitu terdapat pengaruh latihan kombinasi terhadap penurunan risiko jatuh pada subyek penelitian

### **4.2 Saran**

- 4.2.1 Posyandu lansia diharapkan memberikan fasilitasi kepada lansia tentang kesediaan pelayanan kesehatan yang terkait dengan pencegahan kejadian jatuh. Selain itu, perlu diadakan kegiatan yang melatih kebugaran lansia agar lansia yang sehat dan bugar dapat tercapai.
- 4.2.2 Lansia diharapkan melakukan latihan ringan agar penurunan fungsi tubuh dapat diminimalisir sehingga mengurangi resiko jatuh.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Armiger, P & Martyn, M. 2010. *Stretching for Functional Flexibility*. Edition 1. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2035*. Jakarta: BPS.

- Barnedh, H., Sitorus, F., & Ali, W. 2006. *Penilaian Keseimbangan menggunakan Skala Keseimbangan Berg pada Lansia di Kelompok lansia Puskesmas Tebet*. [Tesis]. Jakarta:FKUI.
- Brooke, SM. 2010. *Gait and Balance Disorder in Older Adults*. American Family Phycisian
- Miller, CA. 2004. *Nursing for Wellness in Older Adult. Theory and Practise. 4Th. edition*. Philadelphia : Lippincott William&Wilkins.
- Cakar, E., Dincer, U., Kiralp, MZ., Cakar, D B., Durmus, O., Kilac, H., Soydan, FC., Sevinc, S., and Alper, C. 2010. Jumping Combined Exercise Programs Reduce Fall Risk and Improve Balance and Life Quality of Elderly People Who Live in a Long-term Care Facility. *Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. Istanbul.
- Kisner, C & Colby, LA. 2007. *Therapeutic Exercise*, Fifth Edition, (Philadelpia : F.A. Davis Company). Hal 106.
- Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control. Injury Prevention & Control: Data & Statistics (WISQARSTM)*. Available online: <http://www.cdc.gov/injury/wisqars/> (accessed on 8 November 2016).
- Chan, F. 2012. *Strength Training (Latihan Kekuatan)*. Jambi: Universitas Jambi.
- Darmojo, R.B .& Martono, H.H. 2004. *Geriatri (Ilmu Kesehatan Usia Lanjut)*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Efendi, F & Makhfudli. 2009. *Keperawatan Kesehatan Komunitas Teori dan Praktik dalam Keperawatan*. Edisi 1. Jakarta : Salemba Medika
- Jamebozorgi, AA., Kavooosi, A., Shafiee, Z., Kahlaee, A. H., & Raei, M. 2013. Investigation of the Prevalent Fall-Related Risk Factors of Fractures in Elderly Referred to Tehran Hospitals. *Medical journal of Islamic Republic of Iran*, 27 (1), 23-30.
- Kementrian Kesehatan RI. 2010. *Pedoman Pembinaan Kesehatan Lanjut Usia Bagi Petugas Kesehatan*. Jakarta: Direktorat Bina Kesehatan Komunitas
- Liu, CJ & Latham, N. 2009. *Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults*. Cochrane Database Syst Rev.
- Miller, CA. 2004. *Nursing for Wellness in Older Adults. Theory and Practice*. (4th Edition). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

- Waller, N. 2007. *It's Never Too Late: Physical Activity and Elderly People*. Norwegian: Knowledge Centre for the Health Services.
- Nochi, R., Taki, Y., & Takeuchi, H. 2013. Four weeks of combination exercise training improved executive functions, episodic memory and processing speed in healthy elderly people : evidence from a randomized controlled trial. *American: Aging Association*, 787 – 799
- Nugroho, W. 2012. *Keperawatan Gerontik & Geriatrik*, edisi ke-3. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta: EGC
- Nugroho, W. 2015. *Gerontik & Geriatrik*. Edisi 3. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Pei, YC., Chou, SW., Lin, PS., Lin, YC., Hsu, THC., & Wong, AMK. 2008. Eye-hand Coordination of Elderly People Who Practice Tai Chi Chuan. *Journal of the Formosan Medical Association*
- Richard, W., Bowers., & Edward, L. 1992. *Sports Physiology*, third edition, Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, h. 149.
- Sherwood, L. 2009. *Fisiologi Manusia Dari Sel Ke Sistem*. Edisi 6. Jakarta : EGC
- Spirduso, WW. 1975. Reaction and Movement Time as a Function of Age and Physical Activity Level. *Journal of Gerontology*. 30, (4), 435-440.
- Suhartin, P. 2010. *Teori Penuaan, Perubahan Pada Sistem Tubuh dan Implikasinya pada Lansia*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Stanley, M. 2006. *Buku ajar Keperawatan Gerontik*. Edisi 2. Jakarta: EGC
- Stanley, M & Beare, PG. 2006. *Buku Ajar Keperawatan Gerontik*. Edisi 1. Jakarta: EGC.
- WHO. 2002. *Physical Activity and Older People*. Diambil Dari: <http://www.emro.who.int/WHO2002/Readings-Section4.htm>. [19 November 2016].
- World Health Organization. 2007. *WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age*. Perancis: WHO.